

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57100404
PUBLICATION DATE : 22-06-82

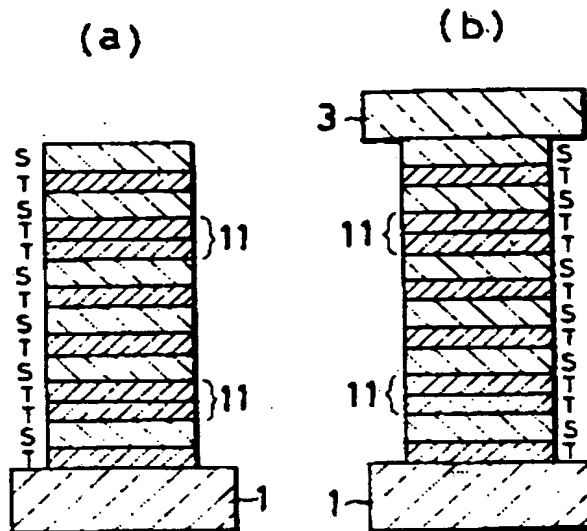
APPLICATION DATE : 16-12-80
APPLICATION NUMBER : 55177475

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : NAKANO HIROTAKA;

INT.CL. : G02B 5/20 G02B 5/28 H04N 9/04

TITLE : STRIPE FILTER



ABSTRACT : PURPOSE: To decrease the number of layers of a green pass filter having the heat resistance, by putting ≥ 2 spacer layers between a high refractive index layer and a low refractive index layer that form an interference filter.

CONSTITUTION: The titanium dioxide T is used as a high refractive index material, and the optical film thickness is regulated to $\lambda_0/4$ and $\lambda_0=530\text{nm}$. The silicon dioxide S is used for a low refractive index material with the $\lambda_0/4$ optical film thickness. For instance, an overcoat layer 3 of silicon dioxide is formed on a green pass filter to prevent a big change of the spectral characteristics. With increase of the number of spacer layers, only the reflection factor of a reflective band increases with virtually no change of the band width. When the adverse etching method is used, the structure of the film used when a green pass filter is formed in directly turned into a stripe green pass filter.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57—100404

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 5/20
5/28
H 04 N 9/04

識別記号

庁内整理番号
6791—2H
6791—2H
7423—5C

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ ストライプフィルタ

川崎市幸区堀川町72番地東京芝
浦電気株式会社堀川町工場内

⑯ 特 願 昭55—177475

⑰ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)12月16日

川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 発 明 者 中野博隆

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

ストライプフィルタ

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に、パターンニングされた高屈折率物質と低屈折率物質との交互層によりなる透過フィルタを少なくとも1層形成してなるストライプフィルタにおいて、前記交互層の中間にスペーサ層を2層以上設けたことを特徴とするストライプフィルタ。

(2) 前記高屈折率物質が二酸化チタン、前記低屈折率物質が二酸化シリコンであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のストライプフィルタ。

(3) 前記基板側からあえて最終層の物質がドライエッチングに対する保護層であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のストライプフィルタ。

(4) 前記最終層の物質が希土類酸化物または酸化アルミニウムであることを特徴とする特許

請求の範囲第3項記載のストライプフィルタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、単管カラー撮像管をあるいは固体撮像装置等の撮像装置に用いるストライプフィルタとりわけ無色の高屈折率物質と低屈折率物質の交互層を主体とする多層膜より成るパターンニングされた透過フィルタを少なくとも1種類有するストライプフィルタに関するものである。

従来、撮像装置に用いられるストライプフィルタは、撮像方式により種々提案されているが、パターンニングされた透過フィルタを用いる撮像方式はきわめて多い。例えば、単管カラー撮像管においては、三電極方式に用いるストライプフィルタの場合、第1図に示す如く、ストライプ状の青透過フィルタB、緑透過フィルタG、赤透過フィルタRの繰り返しより成っている。各領域の典型的分光特性を第2図に示す。ここで青透過フィルタBの分光透過率曲線は曲線21、緑透過フィルタGのそれは曲線22、赤透過フィルタRのそれは曲線23である。また

特開昭49-131026号公報で知られる方式の場合には、第3図に示す如く、ストライプ状のシアンフィルタC、緑透過フィルタG、ホワイトWの繰り返しより成っている。各領域の典型的分光特性を第4図に示す。ここで、シアンフィルタCの分光透過率曲線は曲線24、緑透過フィルタGのそれは曲線25、ホワイトWのそれは曲線26である。また、CCD、BBD等の固体撮像装置に用いられるストライプフィルタにおいては、例えば図示していないがドット状の青透過フィルタB、緑透過フィルタG、赤透過フィルタRの繰り返しより成っており、その分光特性は第2図に示すものと同様である。以下、撮像方式として三電極方式を例に取り、ストライプフィルタが単管カラー撮像管に用いられる場合につき2つの従来例を説明する。

<従来例その1>…有機のストライプフィルタの場合

第5図に示すようにゼラチンを染料で着色した後、透明基板1上に塗布し、写真蝕刻法によりストライプ状の青透過フィルタBが形成され

る。同様の方法により、ストライプ状の緑透過フィルタG、赤透過フィルタRが形成される。以上により有機のストライプフィルタが完成する。次に、前記ストライプフィルタに、封着剤2を介して、約30μ程度のガラスの薄板3を貼合せる。この薄板3の上には酸化インジウム、酸化スズあるいはITO（インジウムスズ酸化物）等より成るストライプ状の透明導電膜4が形成されている。この透明導電膜4の上には三硫化アンチモン、酸化鉛、あるいはカルコゲン化合物等の光導電膜5が形成されている。次に図示しない予め電子銃がマウントされたガラス管を、インジウム等の軟質金属を介して封着することにより、単管カラー撮像管が完成される。

ところで、単管カラー撮像管の製造工程において、比較的高温の熱工程を含む場合、例えば前記光導電膜5として、カルコゲン化合物を形成する場合には、約600℃の熱処理を受け、有機フィルタは劣化してしまふ。それ故、比較的高温の熱工程を含む場合には、有機フィルタ

に代って無機ストライプフィルタを使用しなければならない。

<従来例その2>…無機のストライプフィルタの場合

無機ストライプフィルタは、高屈折率物質と低屈折率物質の交互層より成る多層膜の分光特性をフィルタとして利用したものである。そして前記多層膜の典型的分光特性は第6図に示す如く、中心波長 λ_0 を中心とした反射帯と、両側の透過帯より成っている。従来知られている無機のストライプフィルタは、前記多層膜の中心波長 λ_0 を移動させることにより、第7図に示す如く短波長側透過フィルタ(short wave pass filter)、あるいは第8図に示す如く長波長側透過フィルタ(long wave pass filter)としてストライプ状またはドット状等にパターンニングすることにより、フィルタとして利用したものである。また三電極方式に用いられる青透過フィルタB、21は、短波長側透過フィルタを利用したものであり、赤透過フィルタR、22は長波長側透過フィルタを利用したもので

ある。以下、無機ストライプフィルタが三電極方式の単管カラー撮像管に用いられる場合の従来例を述べる。先ず、透明基板1上に、高屈折率物質と低屈折率物質例えば二酸化チタンと二酸化シリコンの交互層を主体とする多層膜より成る青透過フィルタBを基板全面に形成する。形成方法は電子ビーム蒸着法またはスペクトリング法等である。次に前記青透過フィルタBのパターンニングを行なう。パターンニング法は従来から知られている湿式の逆エッチング法あるいは乾式のドライエッチング法による直接エッチングである。いずれの場合にも、フォトリソグを用いた写真蝕刻法を併用することによりパターンニングされる。結果として、パターンニングされた青透過フィルタBが形成される。前記青透過フィルタBの形成と同様の方法により、パターンニングされた緑透過フィルタG、赤透過フィルタRが形成される。すると第1図に示す無機ストライプフィルタが完成する。この無機ストライプフィルタを単管カラー撮像管として用

いる場合には、第9図に示すように前記ストライプフィルタ上に二酸化シリコンまたはガラスより成るオーバーコート層3を電子ビーム蒸着またはスパッタリング法等により形成し、おいて研削することにより表面を平滑化する。この平滑なオーバーコート層3を形成する理由は第5図には明示していないが、青透過フィルタB、緑透過フィルタG、赤透過フィルタRの各膜厚が異なるため、その上に形成される透明導電膜4、光導電膜5が電気的に乱されるのを防ぐためである。前記オーバーコート層3の上には有様フィルタの場合と同様に、透明導電膜4が形成される。この透明導電膜4上には、光導電膜5が形成される。以下、上記従来例その1の場合の製造工程と同様な方法により、単色カラー撮像管が形成される。

ところで、従来の代表的な無様ストライプフィルタの構成は、特開昭52-146122号公報等で知られるように長波長側透過フィルタ（赤透過フィルタ）が、第10図に示すように

には34層形成しなければならない。

(ii) 分光透過率曲線上にリップルが多く出多く、測定毎の分光特性の再現性を保つことが難しい。

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、耐熱性のある安定な無様の多層膜から成り、製造工程も簡便にして、而も再現性のある良好な分光特性を備えた緑透過フィルタを有するストライプフィルタ及びそれを用いた撮像装置を提供することを目的とする。

即ち、基板上に形成されパターンニングされた緑透過フィルタを少なくとも1層備有するストライプフィルタにおいて、前記緑透過フィルタが、高屈折率物質と低屈折率物質を主体とし、スペーサ層を2層以上有するバンドパスフィルタにより形成されていることを特徴とするストライプフィルタ、及びこのストライプフィルタと、その上に形成された二酸化シリコンあるいはガラスまたは接合剤のオーバーコート層とを有する撮像装置である。

Sub（基板）| $[\text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2]^n \cdot \text{TiO}_2$ | 空気、短波長側透過フィルタ（青透過フィルタ）が、第11図に示すようにSub（基板）| $[\text{SiO}_2 \cdot \text{TiO}_2]^n \cdot \text{SiO}_2$ | 空気である。ここで、 TiO_2 は高屈折率物質、 SiO_2 は低屈折率物質として用いる。 n の値は、通常約8である。最終層が $\lambda_0/8$ の場合に良好な分光特性となる。緑透過フィルタを長波長側透過フィルタと、短波長側透過フィルタの組合せで形成する場合、第12図の曲線31で表わされるイエローフィルタと、曲線32で表わされるシアンフィルタを重ね合わせることににより、曲線33で表わされる緑透過フィルタが形成されるが、この方法によって形成された緑透過フィルタの欠点として次のものが挙げられる。

(i) イエローフィルタとシアンフィルタを重ね合わせるため、第13図に示すように層数が非常に多くなり、製造時の蒸着時間が長くなる。例えばイエローフィルタが17層、シアンフィルタが17層の場合は、緑透過フィルタを有する

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。従来、例えば「薄膜工学ハンドブック」P. 11-305（1964年）、オーム社にあるように、薄膜光学の分野において、第14図に示す如く高屈折率物質Hと低屈折率物質Lの交互層の間に、スペーサ層11を挿入することにより、単色フィルタを形成することが知られている。ここでいうスペーサ層とは $\lambda_0/2$ の光学的膜厚を有する層である。ここで λ_0 は中心波長である。例えば15層より成る単色フィルタの分光特性を第15図に示す。この第15図より明らかなように、スペーサ層を一層挿入した場合のバンドパスフィルタでは、バンド幅が狭過ぎて、緑透過フィルタとしては役に立たない。そこで本発明は、スペーサ層を挿入することにより得られるバンドパスフィルタの多層膜構成を改良することにより、緑透過フィルタとして充分役立つように設計されたものであり、以下、2つの実施例につき説明することにする。

<実施例その1>…三層膜方式のストライプフィルタの構成。

(i) 湿式の逆エッチング法による場合。

湿式の逆エッチング法によりストライプフィルタを形成する場合は、後述のドライエッチング法と比較し、製造工程が長くなるが多層膜形成は比較的単純で、緑透過フィルタ形成時の膜形成が、そのままストライプ状の緑透過フィルタの膜形成となる。スペーサ層 11 を 2 層挿入した場合の多層膜形成の一例を第 16 図に示す。ここで、T は二酸化チタンで高屈折率物質として用いており、光学的膜厚は $\lambda_0/4$ である。今の場合、 $\lambda_0 = 53.0 \text{ nm}$ である。S は二酸化シリコンで低屈折率物質として用いられており、光学的膜厚は $\lambda_0/4$ である。第 16 図(a)に対応する分光特性を第 17 図の曲線 41 に示す。前記緑透過フィルタの上に例えば二酸化シリコンのオーバーコート層 3 が形成された場合の多層膜形成を第 16 図(b)に示す。また、それに対応する分光特性を第 17 図の曲線 42 に示す。第 17 図より明らかなように、二酸化シリコンのオーバーコート層 3 を形成しても分光特性上で

の変化は大きくはない。また、二酸化チタンと二酸化シリコンの系に緑透過フィルタとして充分満足する良好な透過帯のバンド幅とその両側の良好な反射帯のバンド幅を与える。層数も 13 層と庶る少ない。また、スペーサ層を増加させ、層数も増加させた場合、バンド幅は殆ど変わらず、反射率のみが増加する。第 18 図(a)に、スペーサ層 11 が 3 つの場合の多層膜形成を示す。また第 18 図(a)に対応する分光特性を第 19 図の曲線 51 に、また二酸化シリコンのオーバーコート層 3 を形成した場合の第 18 図(b)の形成に対応する分光特性を第 19 図の曲線 52 に示す。第 17 図、第 19 図は共に緑透過フィルタとして良好な分光特性を与える。層数はスペーサ層 11 が 3 つの場合でも 20 層と少ない。

(ii) ドライエッチング法による場合。

ドライエッチング法により無極ストライプフィルタを形成する場合には、特開昭 52-1152120 号公報に知られるように、エッチング終了を確実にするため、到なりをうフィルタの界面上、

ドライエッチングされにくい物質、所謂、保護層を形成する必要がある。ドライエッチング法により三層系ストライプフィルタを形成する場合、例えば青透過フィルタ B、赤透過フィルタ G、赤透過フィルタ R をこの順序で形成する場合、第 20 図に示すように、透明基板 1 の保護層 12a、青透過フィルタ B の保護層 12b、赤透過フィルタの保護層 12c を形成する必要がある。緑透過フィルタ G を最後に形成する場合は、透明基板 1 の直ぐ上の層に保護層 12a、12b、12c が形成されている。透明基板 1 側の保護層は、多くの実験結果によると、R、G、B の分光特性上に、大きな変化を起こさない。そして R、G、B 3 層系のフィルタの分光特性を共に満足させるため、緑透過フィルタ G の基板から数えて最終層に保護層が形成されることがしはしげある。その 1 例として、保護層に酸化イットリウム Y を用い、スペーサ層 11 を 3 つ挿入した場合の緑透過フィルタ G の多層膜形成を第 21 図(a)に、また二酸化シリコンのオーバー

コート層 3 を形成した場合の多層膜形成を第 21 図(b)に示す。第 21 図(a)及び第 21 図(b)に対応する分光特性を第 22 図の曲線 61 及び曲線 62 に示す。この場合には、分光特性はオーバーコート層 3 の影響はややあるが、オーバーコート層 3 形成後に良好な分光特性を与える。

<実施例その 2>…シアンフィルタ、緑透過フィルタ、ホワイトよりなるストライプフィルタの場合。

湿式の逆エッチング法によりストライプフィルタを形成する場合の緑透過フィルタ G 形成の実施例は、<実施例その 1>と同様である。それ故、ドライエッチング法によりストライプフィルタを形成する場合につき詳述する。緑透過フィルタ G と保護層との関係は第 20 図の場合と同様である。即ち、保護層に酸化イットリウム Y を用い、一例としてスペーサ層 11 を 2 層採用する場合は、第 23 図(a)の多層膜形成となる。二酸化シリコンのオーバーコート層 3 を形成した場合の多層膜形成は、同様に第 23 図(b)

である。そして第23図(a)、第23図(b)に対応する分光特性は第24図の曲線71及び曲線72である。この場合の分光特性は、二酸化シリコンのオーバーコート層の影響を受ける。オーバーコート層3形成後に良好な分光特性となる。層数は14層と少なくてもよい。

尚本実施例では、透過フィルタ52の分光特性において、最大透過率を約60%に下げる方法として誘電体膜のみを用いて行ったが、金属(例えば銀)などの吸収体を本発明の多層膜構成の層の間例えばスペーサ層の間に挿入して透過率を下げてよいのは勿論である。

また保護層として酸化イットリウムを例に取り説明したが、二酸化チタンまたは二酸化シリコンを用いる多層膜の場合の保護としては、他に酸化スカンジウム等の希土類酸化物や酸化アルミニウムも同様に用いられる。

さらに上記実施例では、三電極方式のストライプフィルタ、シアン、緑、ホワイトより成るストライプフィルタが単色カラー撮像管に用い

る場合につき詳述したが、CCD、BBD等の固体撮像装置に用いることができる。即ち、固体撮像装置に用いられるストライプフィルタにおいてはドット状の赤透過フィルタR、緑透過フィルタG、青透過フィルタBの繰り返しより成るストライプフィルタが接着剤を介して、CCDと接合されている。この接着剤をオーバーコート層と見なすことにより、本発明がそのまま適用できる。接着剤は、通常、紫外線硬化接着剤を用いる。この接着剤の屈折率は約1.55であり、二酸化シリコンのオーバーコート層の場合の屈折率1.49に近く、本発明によるスペーサ層を含む透過フィルタの多層膜構成をそのまま用いることができる。オーバーコート層は、二酸化シリコンや接着剤の他、ガラスでもよい。

また上記実施例では、スペーサ層として、高屈折率物質の場合について述べたが、低屈折率物質を採用することができるのは言うまでもない。

本発明は上記説明及び図示のように構成されているので、透過フィルタに厚みが少なく

従来の蒸着時間を大幅に削減できる。また全て10/4構成を用いているので、膜厚制御も容易に行うことができる。さらに分光特性の再現性も高くなる。

以上説明したように本発明によれば、工業的価値大なるストライプフィルタ及びそれを用いた撮像装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

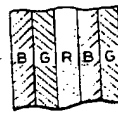
第1図は三電極方式のストライプフィルタを示す平面図、第2図は第1図に対応する青透過フィルタ、緑透過フィルタ、赤透過フィルタの分光特性を示す特性曲線図、第3図はシアン、緑、ホワイトより成る方式のストライプフィルタを示す平面図、第4図は第3図に対応するシアンフィルタ、緑透過フィルタ、ホワイトの分光特性を示す特性曲線図、第5図は本発明のストライプフィルタを三電極方式の単色カラー撮像管に用いる場合を示す断面図、第6図は、一般的多層膜の分光特性を示す特性曲線図、第7図、第8図はそれぞれ多層膜を用いた短波長側透過

フィルタ及び長波長側透過フィルタの分光特性を示す特性曲線図、第9図は本発明のストライプフィルタを三電極方式の単色カラー撮像管に用いる場合を示す断面図、第10図及び第11図は長波長側透過フィルタ及び短波長側透過フィルタの多層膜を示す構成図、第12図は従来の長波長側透過フィルタ及び短波長側透過フィルタより透過フィルタを成る場合のイエローフィルタ、シアンフィルタ、及び緑透過フィルタの分光特性を示す特性曲線図、第13図は従来の緑透過フィルタの多層膜を示す構成図、第14図、第15図はスペーサ層が1つのバンドパスフィルタの多層膜を示す構成図及びその分光特性を示す特性曲線図、第16図(a)、(b)、第18図(a)、(b)、第21図(a)、(b)、第23図(a)、(b)は、本発明による透過フィルタの多層膜構造の一例を示す断面図、第17図、第19図、第22図、第24図は本発明による透過フィルタの分光特性を示す曲線図である。

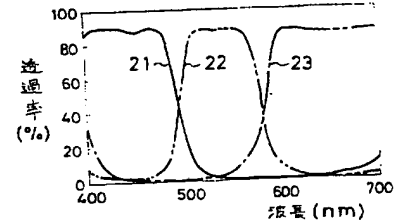
1…透明基板、2…光増倍、3…オーバー

コート層、4…透明導電膜、5…光導電膜、11…スペーサ層、21…青透過フィルタ、22…25、31…緑透過フィルタ、23…赤透過フィルタ、24…32…シアンフィルタ、26…ホワイ、31…イエローフィルタ、41、51、61、71…オーバーコート前の緑透過フィルタの分光特性、42、52、62、72…オーバーコート後の緑透過フィルタの分光特性。

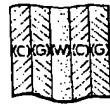
★ 1 図



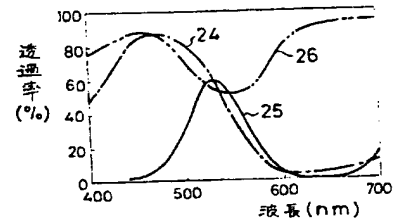
★ 2 図



★ 3 図

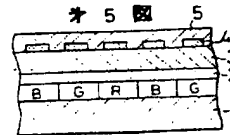


★ 4 図

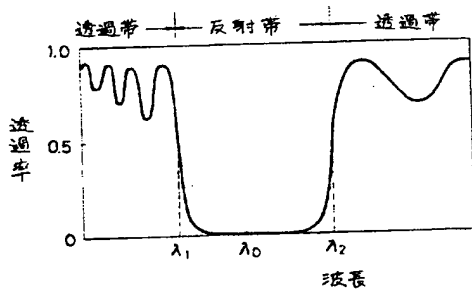


特許出願代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

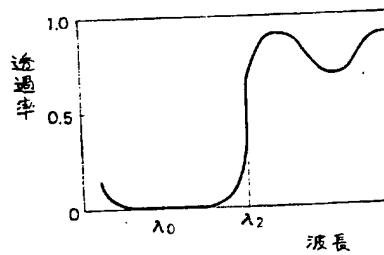
★ 5 図



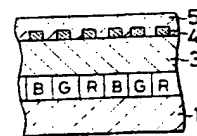
★ 6 図



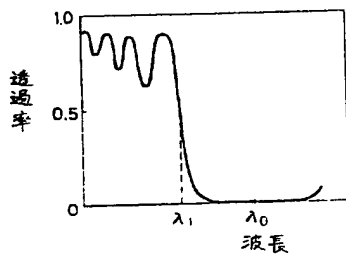
★ 8 図



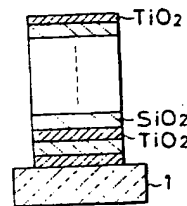
★ 9 図



★ 7 図



★ 10 図



★ 11 図

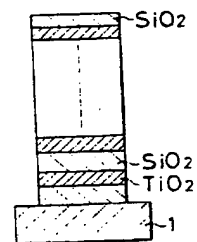


図 12

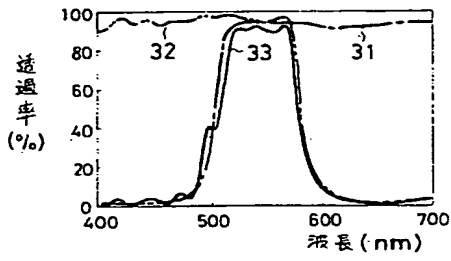


図 14

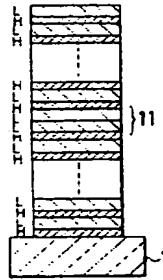


図 15

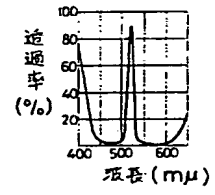


図 13

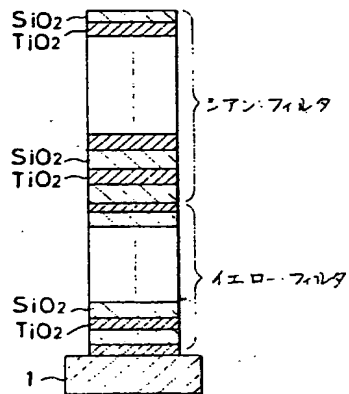


図 16

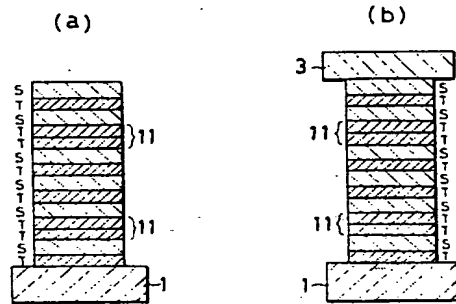


図 17

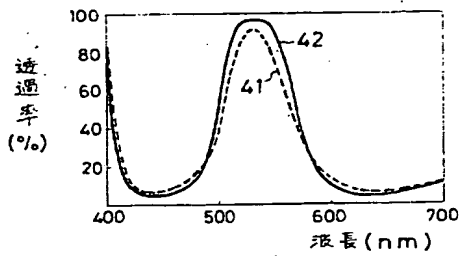


図 19

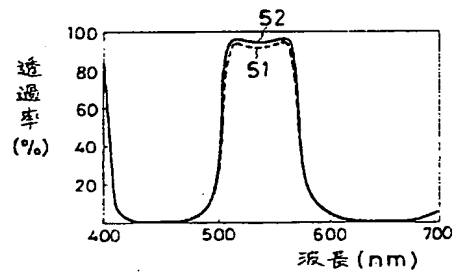


図 18

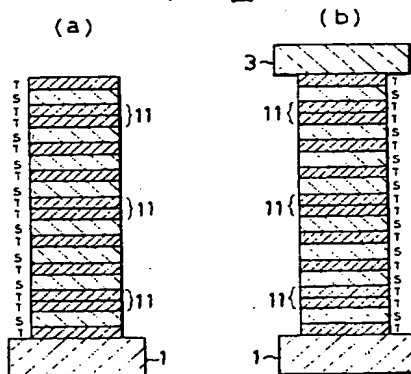
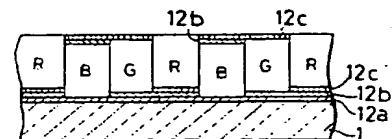
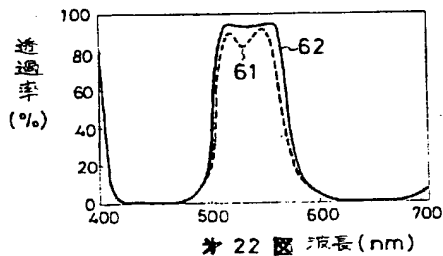
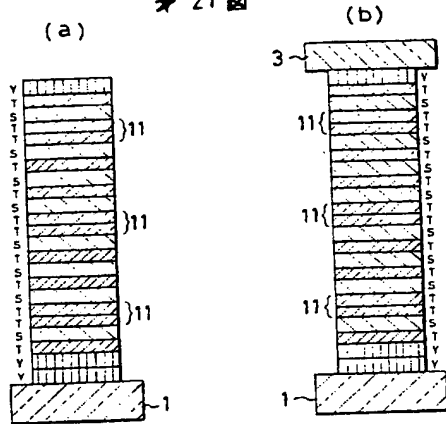


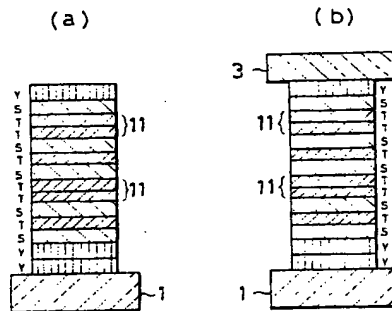
図 20



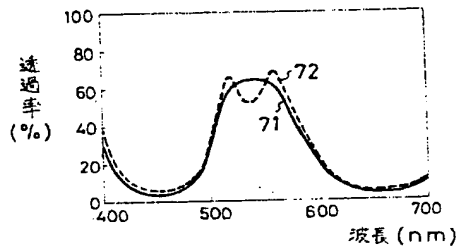
★ 21 図



★ 23 図



★ 24 図



手続補正書 (方式)

昭和56年3月27日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願昭55-177475号

2. 発明の名称

ストライプフィルタ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 東京芝浦電気株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目29番5号 第17森ビル
 105 電話 03(502)5181 (大代表)

氏名 5847 外理士 鈴江 武彦

5. 補正命令の日付

昭和56年3月31日

6. 補正の対象

明細書

7. 補正の内容

- (1) 願書添付明細書中、第1と第19行目に「…曲線図である。」とあるのを「…曲線図、第20図にドライエッチング法により三電極ストライプフィルタを形成する装置を示す断面図である。」と訂正する。